

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-005407

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl.

G01D 5/36

G01D 5/26

G02B 5/04

(21)Application number : 06-139800

(71)Applicant : TOKAI RIKI CO LTD

(22)Date of filing : 22.06.1994

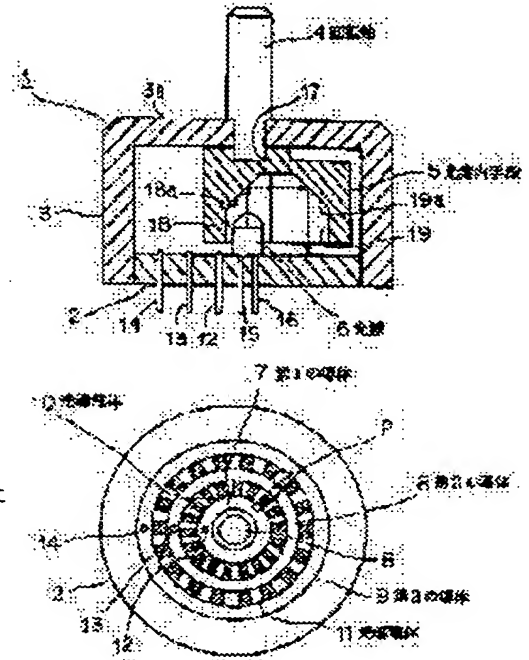
(72)Inventor : NAKAHO JUNICHI

## (54) ROTARY ENCODER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a wide range of option in a design, make the whole structure compact, and at the same time improve the manufacture property and lower the manufacturing cost.

**CONSTITUTION:** Respectively circular first conductor 7, second conductor 8, and third conductor 9 are concentrically installed at a prescribed distance one another, a plurality of photoconductors 10 are installed in a first circular gap between the first conductor 7 and the second conductor 8 in the circumferential direction at equal distance one another, a plurality of photoconductors 11, whose phase is shifted from that of the photoconductors 10 by 1/4 cycle, are installed in a second circular gap between the second conductor 8 and the third conductor 9 in the circumferential direction at equal distance one another. A light guiding member 5 to guide light rays emitted out of a light source 6 in order to radiate the light rays to a site in either the first gap or the second gap corresponding to the rotational angle of a rotary axis 4 is installed so as to be rotated unitedly with the rotary axis 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-5407

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 D 5/36	P			
5/26	C			
G 0 2 B 5/04	F			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-139800

(22) 出願日 平成6年(1994)6月22日

(71) 出願人 000003551

株式会社東海理化電機製作所

愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地

(72) 発明者 仲保 純一

愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地

株式会社東海理化電機製作所内

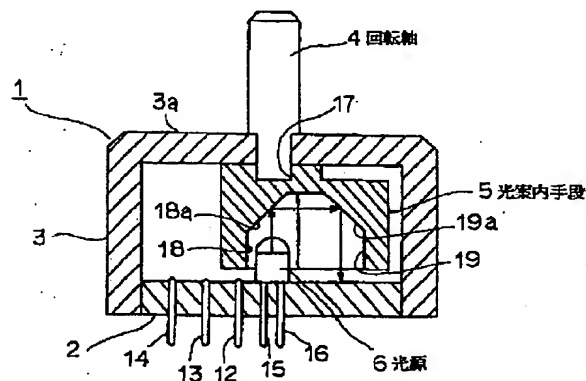
(74) 代理人 弁理士 佐藤 強

(54) 【発明の名称】 ロータリエンコーダ

(57) 【要約】

【目的】設計の自由度を高くして全体の構成を小形化可能にすると共に、製造性を向上させ、また、製造コストを安くする。

【構成】 本発明のロータリエンコーダは、それぞれ円環状をなす第1の導体、第2の導体及び第3の導体を互いに所定間隙を介して同心状に設け、第1の導体と前記第2の導体との間の円環状をなす第1の間隙に円周方向に等間隔に複数の光導電体を設け、第2の導体と第3の導体との間の円環状をなす第2の間隙に円周方向に等間隔且つ第1の間隙内の複数の光導電体と位相が1/4周期ずれるように複数の光導電体を設け、そして、光源から発光された光を第1の間隙及び第2の間隙のうちの回転軸4の回転角度に対応する部位に照射するように案内する光ガイド部材5を回転軸4に一体に回転するように設けたものである。



1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 回転軸と、

固定側に前記回転軸の回転中心と同心状に設けられた円環状をなす第1の導体と、

この第1の導体の内周又は外周に所定間隔を介して同心状に設けられた円環状をなす第2の導体と、

この第2の導体の内周又は外周に所定間隔を介して同心状に設けられた円環状をなす第3の導体と、

前記第1の導体と前記第2の導体との間の円環状をなす第1の間隙に円周方向に等間隔に設けられ、光が照射されていない状態では高抵抗の絶縁部材であって光が照射されると低抵抗の導電部材となる特性を有する複数の光導電体と、

前記第2の導体と前記第3の導体との間の円環状をなす第2の間隙に円周方向に等間隔且つ前記第1の間隙内の複数の光導電体と位相が1/4周期ずれるように設けられ、光が照射されていない状態では高抵抗の絶縁部材であって光が照射されると低抵抗の導電部材となる特性を有する複数の光導電体と、

前記回転軸に一体に回転するように設けられ、光源から発光された光を前記第1の間隙及び前記第2の間隙のうちの前記回転軸の回転角度に対応する部位に照射するように案内する光案内手段とを備えて成るロータリエンコード。

【請求項2】 前記光源を固定側における前記回転軸の回転中心に対応する位置に設けると共に、前記光案内手段を、前記光源から発光された光を径方向の外周側へ反射させながら前記第1の間隙及び前記第2の間隙に照射する反射部材により構成したことを特徴とする請求項1記載のロータリエンコード。

【請求項3】 前記反射部材をプリズムにより構成したことを特徴とする請求項2記載のロータリエンコード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回転軸の回転角度及び回転方向を検知するロータリエンコードに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種のロータリエンコードは、従来より、円板の周縁部に多数のスリットを等間隔に形成し、この円板を回転軸に一体に回転するように設け、そして、固定側に透過形光センサを上記円板の周縁部（スリット）を挟むように設けて構成されている。この構成の場合、円板の回転に応じて、透過形光センサの発光素子と受光素子との間にスリットが位置すると、受光素子が発光素子からの光を受光し、発光素子と受光素子との間に円板の遮光部が位置すると、受光素子が発光素子からの光を受光しなくなる。従って、受光素子の受光信号は回転軸の回転角度に比例するパルス信号となり、該パルス信号のパルスをカウントすることにより、回転軸の回転角度を検知することができる。

2

【0003】 また、上記透過形光センサは2対設けられている。これら2対の透過形光センサは、出力するパルス信号の位相が1/4周期ずれるように配設されている。この場合、2対の透過形光センサの各受光素子の前に、複数のスリットが形成された固定板を配設しており、この固定板のスリットにより上記位相の1/4周期のずれを発生させるように構成されている。そして、上記2対の透過形光センサから出力される位相が1/4周期ずれた2種類のパルス信号に基づいて、回転軸の回転方向を検出可能になっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来構成では、円板に形成された多数のスリットのピッチと、固定板のスリットのピッチ及び配置位置と、2対の透過形光センサの配置位置との整合性を高精度に設定しなければならないので、透過形光センサの配置等についての設計の自由度が少なくなり、全体の構成が大形化するという欠点があった。また、2対の透過形光センサ、即ち、4個の光学素子（発光素子または受光素子）を使用する構成であるので、光学素子数が多く、製造コストが高くなるという不具合もある。更に、円板に細長い形状のスリットを多数形成すると共に、これら多数のスリットのピッチ（位置）を高精度に設定する必要がある構成であるので、円板の製造コストがかなり高くなる傾向にあった。

【0005】 そこで、本発明の目的は、設計の自由度を高くして全体の構成を小形化できると共に、製造性を向上でき、また、製造コストを安くし得るロータリエンコードを提供するにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のロータリエンコードは、回転軸を備え、固定側に前記回転軸の回転中心と同心状に設けられた円環状をなす第1の導体を備え、この第1の導体の内周又は外周に所定間隔を介して同心状に設けられた円環状をなす第2の導体を備え、この第2の導体の内周又は外周に所定間隔を介して同心状に設けられた円環状をなす第3の導体を備え、前記第1の導体と前記第2の導体との間の円環状をなす第1の間隙に円周方向に等間隔に設けられ光が照射されていない状態では高抵抗の絶縁部材であって光が照射されると低抵抗の導電部材となる特性を有する複数の光導電体を備え、前記第2の導体と前記第3の導体との間の円環状をなす第2の間隙に円周方向に等間隔且つ前記第1の間隙内の複数の光導電体と位相が1/4周期ずれるように設けられ光が照射されていない状態では高抵抗の絶縁部材であって光が照射されると低抵抗の導電部材となる特性を有する複数の光導電体を備え、そして、前記回転軸に一体に回転するように設けられ光源から発光された光を前記第1の間隙及び前記第2の間隙のうちの前記回転軸の回転角度に対応する部位に照射するように案内する光案内

手段を備えたところに特徴を有するものである。

【0007】上記構成の場合、前記光源を固定側における前記回転軸の回転中心に対応する位置に設けると共に、前記光案内手段を、前記光源から発光された光を径方向の外周側へ反射させながら前記第1の間隙及び前記第2の間隙に照射する反射部材により構成することが好ましい。また、前記反射部材をプリズムにより構成することが考えられる。

【0008】

【作用】上記手段によれば、回転軸が回転すると、光案内手段により光源から発光された光が第1の間隙及び第2の間隙の各複数の光導電体に逐次照射されて、照射された光導電体が低抵抗の導電部材となる。即ち、回転軸の回転に応じて、第1の導体と第2の導体との間が導通状態と非導通状態とを交互に繰り返すようになると共に、第2の導体と第3の導体との間も導通状態と非導通状態とを交互に繰り返すようになる。この場合、第1の導体と第2の導体との間における導通状態と非導通状態との繰り返し周期の位相は、第2の導体と第3の導体との間における導通状態と非導通状態との繰り返し周期の位相と1/4周期ずれている。

【0009】従って、第1の導体と第2の導体との間に適用な電圧を印加して、両導体間の導通状態と非導通状態とに対応するパルス信号を取り出すと共に、第2の導体と第3の導体との間に適用な電圧を印加して、両導体間の導通状態と非導通状態とに対応するパルス信号を取り出すように構成すれば、上記二つのパルス信号に基づいて回転軸の回転角度及び回転方向を検知することができる。そして、上記構成では、固定側に第1の導体、第2の導体、第3の導体を設けると共に、各導体間の第1の間隙及び第2の間隙にそれぞれ複数の光導電体を設け、そして、光案内手段により光を第1の間隙及び第2の間隙のうちの回転軸の回転角度に対応する部位に照射するように構成しているだけである。この場合、従来構成の2対の透過形光センサを不要にし得る構成であるので、製造コストが安くなる。また、3つの導体及び光導電体は、例えば基板上に円環状のパターンを形成するだけであるから、例えばプリント配線基板を製造する際の印刷成形技術により製造することが可能であり、設計の自由度が高くなって構成を小形化できると共に、高精度のものを容易且つ簡単に製造することができる。

【0010】そして、上記構成の場合、光源を固定側における回転軸の回転中心に対応する位置に設けると共に、光案内手段を、光源から発光された光を径方向の外周側へ反射させながら第1の間隙及び第2の間隙に照射する反射部材により構成すれば、簡単な構成にて実現することが可能である。また、反射部材をプリズムにより構成すれば、製造性や信頼性等がより一層向上する。

【0011】

【実施例】以下、本発明の第1の実施例について図1な

いし図5を参照しながら説明する。まず、ロータリエンコードの概略縦断面を示す図1において、ロータリエンコードの本体1は、円板状をなす絶縁材製の基板2と、カップ状をなすケース3とから構成されている。このケース3は、基板2の上方を覆うようにして該基板2の外周部に嵌合固定されている。上記ケース3の上部壁部3aの中心部には、回転軸4が回転可能に貫通支持されている。この回転軸4の上端部はケース3の上方へ突出されている。そして、ケース3内における回転軸4の下端部には、光案内手段として例えば光ガイド部材5が該回転軸4と一体に回転するように取付けられている。尚、この光ガイド部材5については、詳しくは後述する。

【0012】また、基板2の上面部の中心部（即ち、回転軸4の回転中心に対応する部位）には、光源として例えば発光ダイオード6が設けられている。この発光ダイオード6は、図1に示すように、光を上方に向けて、この場合、回転軸4の軸方向に沿って発光するものである。そして、図2に示すように、基板2の上面部における上記発光ダイオード6の外側には、円環状をなす第1の導体7が回転軸4の回転中心と同心状に設けられている。この第1の導体7の外周には、円環状をなす第2の導体8が所定間隙を介して同心状に設けられている。更に、この第2の導体8の外周には、円環状をなす第3の導体9が所定間隙を介して同心状に設けられている。

【0013】ここで、第1の導体7と第2の導体8との間の円環状をなす第1の間隙には、複数の光導電体10が円周方向に等間隔に設けられている。これら光導電体10は、例えばCdS等から構成されるものであり、光が照射されていない状態では高抵抗の絶縁部材であって光が照射されると低抵抗の導電部材となる特性を有している。この場合、上記各光導電体10は、その内周部及び外周部がそれぞれ第1の導体7の外周部及び第2の導体8の内周部に接触（接続）するように構成されている。

【0014】また、同様にして、第2の導体8と第3の導体9との間の円環状をなす第2の間隙には、複数の光導電体11が円周方向に等間隔且つ上記第1の間隙内の複数の光導電体と位相が1/4周期ずれるように設けられている。これら光導電体11は、例えばCdS等から構成されるものであり、光が照射されていない状態では高抵抗の絶縁部材であって光が照射されると低抵抗の導電部材となる特性を有している。この場合、上記各光導電体11は、その内周部及び外周部がそれぞれ第2の導体8の外周部及び第3の導体9の内周部に接触（接続）するように構成されている。

【0015】そして、上記した各導体7、8、9及び各光導電体10、11の各パターンは、基板2の上面に例えばプリント配線基板を製造する際の印刷パターン成形技術により形成されている。

【0016】一方、上記3つの導体7、8、9には、図

5

2に示すように、端子12、13、14が接続されており、これら端子12、13、14は、図1に示すように、基板2を貫通して下方へ突出されている。また、発光ダイオード6から導出された2本の端子15、16は、図1に示すように、基板2を貫通して下方へ突出されている。

【0017】ここで、前記光ガイド部材5について詳述する。この光ガイド部材5は、図1及び図3に示すように、全体としてほぼ矩形状をなす厚肉の板状部材であり、図1中上面左部に形成された嵌合孔17に回転軸4の下端部が嵌合されて固定されている。これにより、回転軸4を回転させると、光ガイド部材5は回転軸4と一体に該回転軸4（嵌合孔17）を回転中心として回転される構成となっている。上記光ガイド部材5の下面左部には、上記発光ダイオード6の外径よりも少し径大な内径を有する円形孔18が形成されており、この円形孔18内に発光ダイオード6が収容されて配置されるように構成されている。この場合、光ガイド部材5が回転されるとき、円形孔18の内周部に発光ダイオード6が接触しないように両者の間に間隙が形成される構成となっている。また、上記円形孔18の内底部には、図1に示すように、傾斜面部が形成されており、この傾斜面部に反射面18aが形成されている。この反射面18aにより、上記発光ダイオード6から発光された光が径方向（図1中右方向）へ直角に反射されるように構成されている。

【0018】また、光ガイド部材5の下面右部には、径方向に延びる細長いスリット状の開口部19が上記円形孔18に連通するように形成されている。この開口部19の内底部には、図1に示すように、傾斜面部が形成されており、この傾斜面部に反射面19aが形成されている。この構成の場合、前記円形孔18の反射面18aにより径方向（図1中右方向）へ反射された光が、上記開口部19の反射面19aに反射して、図1中下方（軸方向）へ直角に反射され、図2に示すように、該反射光によって細長い帯状の領域Pが照射されるように構成されている。この照射領域Pは、回転軸4の回転に応じて回転するように構成されており、これにより、発光ダイオード6から発光された光が、径方向の外周側へ反射しながら、第1の間隙及び第2の間隙のうちの回転軸4の回転角度に対応する部位に照射される構成となっている。この構成の場合、光ガイド部材5の円形孔18、反射面18a、開口部19、反射面19aによって反射部材が構成されている。

【0019】一方、電気的構成を示す図4において、直流電源20が第2の導体8の端子13とアースとの間に接続されている。そして、第1の導体7の端子12と第3の導体9の端子14との間に、抵抗21及び22が直列に接続されている。更に、これら抵抗21及び22の中間接続点Aがアースされている。この場合、第1の導

6

体7の端子12と第2の導体8の端子13との間に第1の間隙の光導電体10が接続され、第3の導体9の端子14と第2の導体8の端子13との間に第2の間隙の光導電体11が接続されている。また、第1の導体7の端子12から第1の検出信号S1が出力されると共に、第3の導体9の端子14から第2の検出信号S2が出力される構成となっている。尚、図示はしないが、発光ダイオード6の端子15、16は発光ダイオード駆動用の電源に接続されている。

10 【0020】次に、上記構成の作用を図5も参照して説明する。今、端子12、13、14及び抵抗21、22には、図4に示すように、直流電源20の電圧が印加されている。また、発光ダイオード6が通電されて発光されており、該発光ダイオード6から発光された光が、図1に示すように、円形孔18の反射面18aにより反射されて径方向（図1中右方向）へ進み、更に、この光が開口部19の反射面19aにより反射されて図1中下方へ進み、図2に示すように、領域Pを照射している。

20 【0021】ここで、光の照射領域P内に第1の間隙内の複数の光導電体10のうちの一つが存在している場合、換言すると、一つの光導電体10に光が照射されている場合、その一つの光導電体10が低抵抗の導電部材となる。これにより、第1の導体7の端子12と第2の導体8の端子13との間が導通状態となるから、端子12の電位がほぼ直流電源20の電圧Vとなり、このとき、検出信号S1の電圧レベルは、ハイレベル（電圧V）となる。続いて、回転軸4が回転して、上記照射領域Pが回転し、光の照射領域P内に第1の間隙内の複数の光導電体10が一つも存在しなくなると、全ての光導電体10が高抵抗の絶縁部材となる。これにより、第1の導体7の端子12と第2の導体8の端子13との間が非導通状態となるから、端子12の電位がほぼアース電圧となり、このとき、検出信号S1の電圧レベルは、ロウレベル（アース電圧）となる。従って、回転軸4の回転に応じて、検出信号S1は、図5（a）にて実線で示すように変化するようになる。そして、この検出信号S1を、コンパレータ等を有して成る波形成形回路で成形すると、図5（a）にて破線で示すようなパルス信号を第1の検出信号として得ることができる。

40 【0022】同様に、光の照射領域P内に第2の間隙内の複数の光導電体11のうちの一つが存在している場合、その一つの光導電体11が低抵抗の導電部材となる。これにより、第3の導体9の端子14と第2の導体8の端子13との間が導通状態となるから、端子14の電位がほぼ直流電源20の電圧Vとなり、このとき、検出信号S2の電圧レベルは、ハイレベル（電圧V）となる。続いて、回転軸4が回転して、上記照射領域Pが回転し、光の照射領域P内に第2の間隙内の複数の光導電体11が一つも存在しなくなると、全ての光導電体11が高抵抗の絶縁部材となる。これにより、第3の導体9

の端子14と第2の導体8の端子13との間が非導通状態となるから、端子14の電位がほぼアース電圧となり、このとき、検出信号S2の電圧レベルは、ロウレベル（アース電圧）となる。従って、回転軸4の回転に応じて、検出信号S2は、図5（b）にて実線で示すように変化するようになる。この場合、検出信号S2は、上記検出信号S1と位相が1/4周期ずれるように構成されている。そして、上記検出信号S2を、コンパレータ等を有して成る波形形成回路で成形すると、図5（b）にて破線で示すようなパルス信号を第2の検出信号として得ることができる。

【0023】この結果、上記第1の検出信号（検出信号S1）と第2の検出信号（検出信号S2）とに基づいて、回転軸4の回転角度及び回転方向を検出することが可能である。そして、上記した本実施例の場合、固定側の基板2に第1の導体7、第2の導体8、第3の導体9を設けると共に、各導体間の第1の間隙及び第2の間隙にそれぞれ複数の光導電体10、11を設け、そして、光ガイド部材5により発光ダイオード6からの光を第1の間隙及び第2の間隙のうちの回転軸4の回転角度に対応する部位、具体的には、照射領域P（図2参照）に照射するように構成しているだけである。

【0024】従って、本実施例の場合、従来構成の2対の透過形光センサ（4個の発光素子または受光素子）を不要にし得る構成となるので、製造コストを大幅に安くすることができる。また、3つの導体7、8、9及び光導電体10、11は、基板2上に円環状のパターンを形成するだけであるから、例えばプリント配線基板を製造する際の印刷パターン成形技術により製造することが可能であり、設計の自由度が高くなって構成を小形化できると共に、高精度のものを容易且つ簡単に製造することができる。

【0025】また、上記実施例の場合、発光ダイオード6を基板2の上面における回転軸4の回転中心に対応する位置に設けると共に、光ガイド部材5の反射面8a及び19aにより、発光ダイオード6から発光された光を径方向の外周側へ反射させながら第1の間隙及び第2の間隙に照射する構成としたので、全体の構成が大幅に簡単なものとなり、実現も容易となる。更に、上記実施例では、電気的構成が図4に示すような回路構成となるから、信号処理回路の構成が、従来構成に比べて大幅に簡単になり、コストが安くなると共に信頼性も向上する。

【0026】図6は、本発明の第2の実施例を示すものであり、第1の実施例と異なる点を説明する。尚、第1の実施例と同一部分には、同一符号を付している。上記第2の実施例では、光案内手段の反射部材を、光ガイド部材5の円形孔12、反射面12a、開口部13、反射面13aにより構成する代わりに、プリズム23により構成するようにしている。具体的には、光ガイド部材5に代わるプリズム保持部材24には、発光ダイオ

ード6を収容する円形孔25と、プリズム23を収容するスリット状の収容孔26とが形成されている。尚、プリズム23の図6中左端部には、凹部23aが発光ダイオード6を収容する円形孔25の一部を構成するように形成されている。

【0027】この構成の場合、プリズム23は、光透過性部材により構成されており、図6中上部左部に形成された傾斜面23b及び図4中上部右部に形成された傾斜面23cにおいて、空気と光透過性部材との屈折率の差により光が全反射されるように構成されている。これにより、発光ダイオード6から発光された光は、プリズム23の傾斜面23bにより反射されて径方向（図6中右方向）へ進み、更に、この光がプリズム23の傾斜面23cにより反射されて図6中下方へ進み、斜線領域P（図2参照）を照射するように構成されている。この構成の場合、プリズム23及びプリズム保持部材24から光案内手段が構成されている。尚、上述した以外の構成は、第1の実施例の構成と同じ構成となっている。従って、上記第2の実施例においても、第1の実施例とほぼ同様な作用効果を得ることができる。特に、第2の実施例では、発光ダイオード6から発光された光をプリズム23により案内して導く構成としたので、光案内手段の製造性が向上すると共に、光案内手段の信頼性及び耐久性が高くなる。

【0028】尚、上記各実施例では、第1の導体7、第2の導体8、第3の導体9を内側から外側へ順に設ける構成としたが、これに代えて、外側から内側へ順に設ける構成としても良い。また、上記各実施例では、基板2の中心部に発光ダイオード6を設ける構成としたが、これに限られるものではなく、ケース3の上部内面側に基板2の上面全体を照明可能な光源を設け、この光源と基板2との間に光遮蔽板を設け、この光遮蔽板を回転軸4に一体に回転するように取付け、更に、光源からの光を光導電体9のうちの回転軸の回転角度に対応する部位（図2の領域Pに相当する部分）に照射させるためのスリットを上記光遮蔽板に形成するように構成しても良い。この構成においても、上記各実施例とほぼ同様な作用効果を得ることができる。

【0029】

【発明の効果】本発明は以上の説明から明らかなように、それぞれ円環状をなす第1の導体、第2の導体及び第3の導体を互いに所定間隙を介して同心状に設け、第1の導体と前記第2の導体との間の円環状をなす第1の間隙に円周方向に等間隔に複数の光導電体を設け、第2の導体と第3の導体との間の円環状をなす第2の間隙に円周方向に等間隔且つ第1の間隙内の複数の光導電体と位相が1/4周期ずれるように複数の光導電体を設け、そして、光源から発光された光を第1の間隙及び第2の間隙のうちの回転軸の回転角度に対応する部位に照射するように案内する光案内手段を回転軸に一体に回転する

9

ように設ける構成としたので、設計の自由度を高くして全体の構成を小形化できると共に、製造性を向上でき、また、製造コストを安くし得るという優れた効果を奏する。

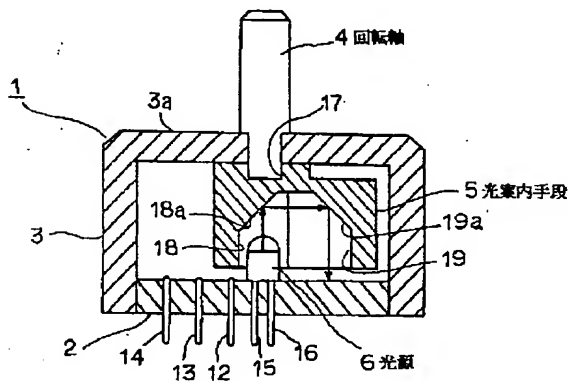
【0030】また、上記構成の場合、光源を固定側における回転軸の回転中心に対応する位置に設けると共に、光案内手段を、光源から発光された光を径方向の外周側へ反射させながら第1の間隙及び第2の間隙に照射する反射部材により構成すれば、簡単な構成にて実現することが可能である。更に、反射部材をプリズムにより構成すれば、製造性や信頼性等をより一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

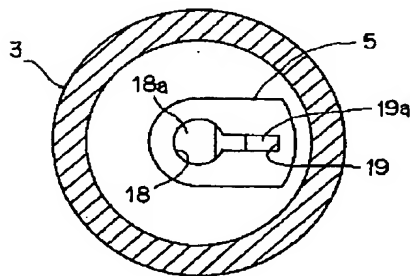
【図1】本発明の第1の実施例を示す縦断面図

【図2】基板の上面図

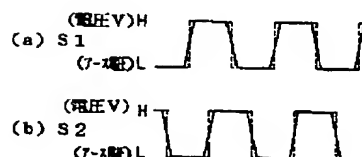
【図1】



【図3】



【図5】



10

【図3】ケース及び光ガイド部材の下面図

【図4】電気回路図

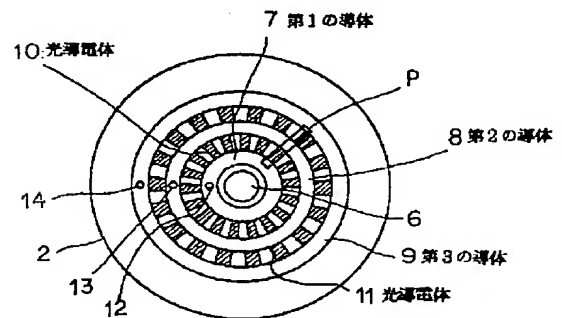
【図5】(a)、(b)は検出信号S1、S2の各波形を示す図

【図6】本発明の第2の実施例を示す図1相当図

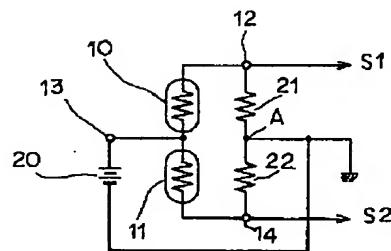
【符号の説明】

2は基板、3はケース、4は回転軸、5は光ガイド部材（光案内手段）、6は発光ダイオード（光源）、7は第1の導体、8は第2の導体、9は第3の導体、10、11は光導電体、17は嵌合孔、18は円形孔、18aは反射面、19は開口部、19aは反射面、20は直流電源、21、22は抵抗、23はプリズム（光案内手段、反射部材）、24はプリズム保持部材、25は円形孔、26は収容孔を示す。

【図2】



【図4】



【図 6】

